ΤΑΞΗ: **Α΄ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

ΜΑΘΗΜΑ: **ΦΥΣΙΚΗ**

Ημερομηνία: Σάββατο 16 Απριλίου 2022
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. β

Α2. β

Α3. α

Α4. γ

Α5. α. **ΛΑΘΟΣ**
β. **ΣΩΣΤΟ**
γ. **ΣΩΣΤΟ**
δ. **ΛΑΘΟΣ**
ε. **ΣΩΣΤΟ**

ΘΕΜΑ Β

Β1. Όταν αφήνουμε τη σφαίρα στη Γή έχουμε:

$$h = \frac{1}{2} g_Γ {t_1}^2 \quad (1)$$

Όταν αφήνουμε τη σφαίρα στην Σελήνη έχουμε:

$$h = \frac{1}{2} g_Σ {t_2}^2 \quad (2)$$

Από τις σχέσεις (1) και (2) έχουμε:

$$\frac{1}{2} g_Γ {t_1}^2 = \frac{1}{2} g_Σ {t_2}^2$$

$$g_Γ {t_1}^2 = g_Σ (\sqrt{6} t_1)^2$$

$$g_Γ {t_1}^2 = g_Σ 6{t_1}^2$$
$$g_Σ = \frac{g_Γ}{6}$$

Άρα σωστή επιλογή (β)

Β2. Το σώμα Α ισορροπεί:

$$F_{ΟΛ.(Α)} = 0$$
$$F_3 + F_1 - F_2 = 0$$
$$F_1 = F_2 - F_3 \ \ (1)$$

Με την κατάργηση της F_1 το σώμα Α επιταχύνεται προς τα αριστερά με επιτάχυνση μέτρου $a_1 = \frac{F_2 - F_3}{m} = \frac{F_1}{m}$ (2)

Το σώμα Β αποκτά επιτάχυνση προς τα δεξιά μέτρου $a_2 = \frac{F_1}{2m}$ (3)

Διαιρώντας κατά μέλη τις σχέσεις (2) και (3) έχουμε:

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{F_1}{m}}{\frac{F_1}{2m}} = 2$$

Επομένως $a_1 = 2a_2$ ή $a_2 = \frac{a_1}{2}$

Σωστή επιλογή (β)

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Από τον 2ο νόμο του Newton έχουμε

$$F_{ΟΛ.} = ma$$
$$F - W = ma$$
$$F - mg = ma$$
$$a = 10\frac{m}{s^2}$$

Γ2. Το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα. Από την εξίσωση της ταχύτητας έχουμε: $v_1 = v_0 + aΔt$

$$\Delta t = \frac{v_1}{a}$$

$$t_1 = 1s$$

Για την κατακόρυφη μετατόπιση του στον ίδιο χρόνο έχουμε:

$$y = v_0 \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$$

$$y = 5m$$

Γ3. Όταν καταργείται η δύναμη F, η μοναδική δύναμη που ασκείται στο σώμα είναι η βαρυτική, με αποτέλεσμα να αρχίσει να επιβραδύνεται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $\alpha' = g = 10\frac{m}{s^2}$.

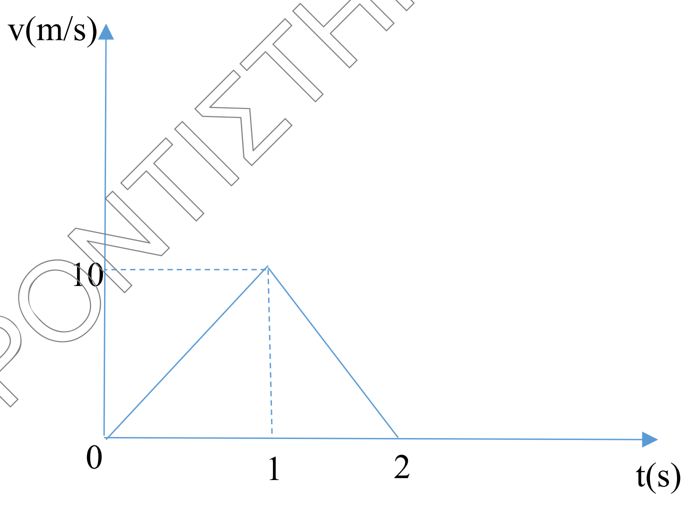
Το σώμα θα ακινητοποιηθεί μετά από χρόνο $\Delta t'$ από την κατάργηση της δύναμης F

$$v_2 = v_1 - g\Delta t'$$

$$\Delta t' = \frac{v_1}{g}$$

$$\Delta t' = 1s$$

Το διάγραμμα που περιγράφει το πως μεταβάλλεται το μέτρο της ταχύτητας σε σχέση με τον χρόνο :



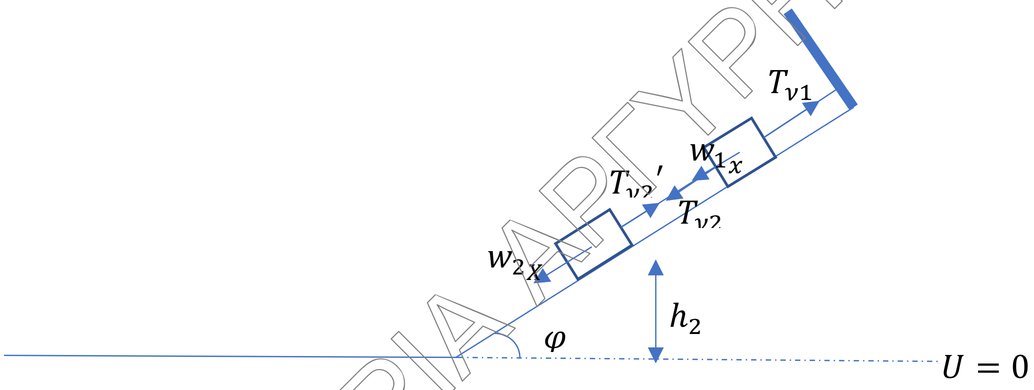
Από το εμβαδό του διαγράμματος υπολογίζουμε τη συνολική κατακόρυφη μετατόπιση, επομένως και το μέγιστο ύψος που θα φτάσει το σώμα.

$$h_{max} = 10m$$

Γ4. Για τον υπολογισμό του λόγου της κινητικής με την βαρυτική δυναμική ενέργεια του σώματος, πριν τη κατάργηση της δύναμης F έχουμε:

$$\frac{K}{U}=\frac{\frac{1}{2}mv^2}{mgy}=\frac{\frac{1}{2}(at)^2}{g\frac{1}{2}at^2}=\frac{a^2t^2}{gat^2}=\frac{a}{g}=1$$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1. Τα νήματα είναι αβαρή και μη εκτατά άρα $T_{\nu2}=T_{\nu2}{}'$.

Το σώμα Β ισορροπεί άρα:

$$F_{O\Lambda.Bx}=0$$
$$T_{\nu2}{}'-w_{2x}=0$$
$$T_{\nu2}{}'=w_{2x}$$
$$T_{\nu2}{}'=m_2 g\eta\mu\varphi$$
$$T_{\nu2}{}'=10N$$

Το σώμα Α ισορροπεί άρα:

$$F_{O\Lambda.Ax}=0$$
$$T_{\nu1}-w_{1x}-T_{\nu2}=0$$
$$T_{\nu1}=w_{1x}+T_{\nu2}$$
$$T_{\nu1}=m_1 g\eta\mu\varphi+T_{\nu2}$$
$$T_{\nu1}=15N$$

Δ2. Εφαρμόζω θεώρημα έργου – ενέργειας για το σώμα Β από την αρχική του θέση μέχρι την βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

$$\Delta K = \Sigma W_F$$

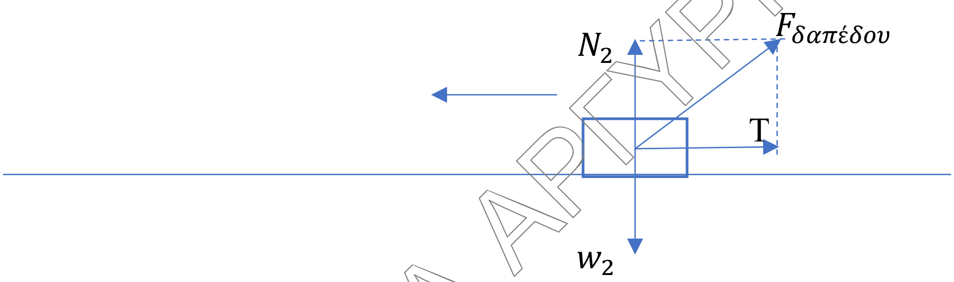
$$K_{TE\Lambda} - K_{APX} = W_w + W_N$$

$$\frac{1}{2} m_2 {v_2}^2 - 0 = m_2 g h_2$$

$$v_2 = \sqrt{2 g h_2}$$

$$v_2 = 15 \frac{m}{s}$$

Δ3.



Κατά την ολίσθηση του σώματος Β στο οριζόντιο τραχύ δάπεδο, δέχεται από αυτό μία δύναμη, την $F_{\delta\alpha\pi\acute{\epsilon}\delta o\upsilon}$ η οποία αναλύεται σε δύο κάθετες συνιστώσες:

- Την κάθετη αντίδραση N_2
- Την δύναμη της τριβής ολίσθησης T

Στον κατακόρυφο άξονα το σώμα ισορροπεί.

$$F_{O\Lambda.\Psi} = 0$$

$$N_2 - w_2 = 0$$

$$N_2 = w_2$$

$$N_2 = 20N$$

Η τριβή ολίσθησης έχει μέτρο $T = \mu N = 15N$

Άρα το μέτρο της $F_{\delta\alpha\pi\acute{\epsilon}\delta o\upsilon}$ θα υπολογιστεί από τον κανόνα του παρ/μου:

$F_{\delta\alpha\pi\acute{\epsilon}\delta o\upsilon} = \sqrt{{N_2}^2 + T^2} = \sqrt{625} = 25N.$

Δ4. <u>Α τρόπος:</u> Το σώμα Β ολισθαίνει και ακινητοποιείται στο οριζόντιο τραχύ δάπεδο. Άρα η θερμική ενέργεια που εκλύθηκε θα ισούται με την αρχική μηχανική ενέργεια του σώματος. Επομένως

$Q = E_{MHX.APX.} = K_{APX} + U_{APX.} = 0 + m_2 g h_2 = 225J$

<ins>Β τρόπος:</ins> Η θερμική ενέργεια που εκλύεται ισούται αριθμητικά με το έργο της τριβής κατά την είσοδο του σώματος Β στο οριζόντιο τραχύ επίπεδο μέχρι να ακινητοποιηθεί. Επομένως:

Θεώρημα Έργου – Ενέργειας:

$$\Delta K = \Sigma W_F$$

$$K_{TE\Lambda} - K_{APX} = W_w + W_N + W_T$$

$$0 - \frac{1}{2}m_2{v_2}^2 = 0 + 0 + W_T$$

$$W_{T=} - 225J$$

Άρα $Q = |W_T| = 225J$

Δ5. Η ισχύς της τριβής ολίσθησης δίνεται από την σχέση $P_T = -Tv$ όπου v το μέτρο της ταχύτητας του σώματος εκείνη τη χρονική στιγμή.

Η κινητική ενέργεια του σώματος εκείνη τη χρονική στιγμή θα είναι υποτετραπλάσια της κινητικής ενέργειας που είχε κατά την είσοδο στο οριζόντιο τραχύ επίπεδο.

$$K_{TE\Lambda.} = \frac{1}{4}K_{APX.}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{4}\frac{1}{2}m{v_2}^2$$

$$v = 7{,}5\frac{m}{s}$$

Άρα $P_T = -Tv = -15 \cdot 7{,}5 = -112{,}5\, Watt$